

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-259752
(P2001-259752A)

(43) 公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 2 1 D	26/02	B 2 1 D	26/02
	22/02		22/02
	24/04		24/04
	37/10		37/10
			A
			B
			Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-82460 (P2000-82460)

(22) 出願日 平成12年3月23日 (2000.3.23)

(71) 出願人 000101639

アラコ株式会社

愛知県豊田市吉原町上藤池25番地

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 吉岡 直樹

愛知県豊田市吉原町上藤池25番地 アラコ
株式会社内

(74) 代理人 100064724

弁理士 長谷 照一 (外1名)

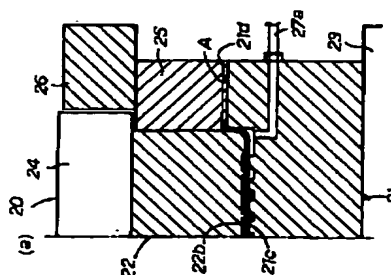
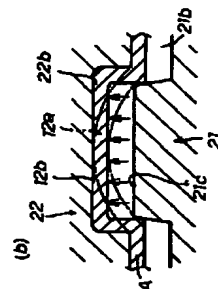
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面に多数の凸部を有する薄肉金属板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】多数の凸部を有する薄肉金属板を圧縮成形により、割れや反りがなく、かつ凸部の肩部や基部にだれがないように製造する。

【解決手段】表面に多数の凸部12を有する薄肉金属板10であって、凸部12は、表面に多数の凹部22bを有する雌型22と、雌型22が挿入される窪み部21bの底部に多数の凸部21cを有する雄型21間にて成形材料Aを挾持して、成形材料Aと雄型21の窪み21b間に液圧を介在させた状態で段階的に圧縮成形して形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】表面に多数の凸部を有する薄肉金属板であって、前記凸部は、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて薄肉金属板を挾持して、同薄肉金属板と前記雄型の窪み部間に液圧を介在させた状態で圧縮成形して形成されていることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板。

【請求項 2】請求項 1 に記載の薄肉金属板において、金属板の肉厚は 0.5 mm 以下であり、前記各凸部は直径が 2～3 mm、高さが 0.4～0.6 mm、ピッチ間隔が 2～5 mm であることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の表面に多数の凸部を有する薄肉金属板を製造する方法であって、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて圧縮成形して製造する製造方法であり、前記雄型を下型として採用するとともに前記雌型を上型として採用して、雄型である前記下型の窪み部に液体を満たした状態で空気が入らないように薄肉金属板を同下型の上端部に載置する第 1 の工程と、雌型である前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて前記下型に載置した薄肉金属板の縁部を同下型の上端縁部とともに挾持する第 2 の工程と、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を高圧に維持した状態で前記上型を前記下型に対して相対的に下降して前記下型の窪み部に下死点より所定量手前まで挿入する第 3 の工程と、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を抜いた状態で前記上型をさらに相対的に下降して前記下型の窪み部に下死点近傍まで挿入する第 4 の工程を備えていることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【請求項 4】請求項 3 に記載の製造方法において、前記第 3 の工程では前記上型を下死点より手前 1 mm 近傍まで前記下型の窪み部に挿入し、前記第 4 の工程では前記上型を下死点より手前 0.5 mm 近傍まで前記下型の窪み部に挿入することを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【請求項 5】請求項 1 または 2 に記載の表面に多数の凸部を有する薄肉金属板を製造する方法であって、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて圧縮成形して製造する製造方法であり、前記雄型を上型として採用するとともに前記雌型を下型として採用して、薄肉金属板を雌型である前記下型の上端部に載置する第 1 の工程と、雄型である前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて前記下型に載置した薄肉金属板の縁部を同下型の上端縁部とで挾持するとともに前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間に空気が入らないように液体を満たす第 2 の工程と、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液

圧を高圧に維持した状態で前記下型を前記上型に対して相対的に上昇して前記上型の窪み部に上死点より所定量手前まで挿入する第 3 の工程と、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を抜いた状態で前記下型をさらに相対的に上昇して前記上型の窪み部に上死点近傍まで挿入する第 4 の工程を備えていることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【請求項 6】請求項 5 に記載の製造方法において、前記第 3 の工程では前記下型を上死点より手前 1 mm 近傍まで前記上型の窪み部に挿入し、前記第 4 の工程では前記下型を上死点より手前 0.5 mm 近傍まで前記上型の窪み部に挿入することを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面に多数の凸部を有する薄肉金属板、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】表面に多数の凸部を有する薄肉金属板は、例えば、金属板の肉厚は 0.5 mm 以下と極めて薄く、かつ、各凸部は、直径が 2～3 mm、高さが 0.4～0.6 mm、ピッチ間隔が 2～5 mm であって、薄肉の鋼板、ステンレス板、アルミ板、銅板等を雄型と雌型からなる上下両型間に挾持して圧縮成形することにより形成される。圧縮成形においては、両型が閉じた際の両型面間の最小間隔（下死点）が薄肉金属板の肉厚に等しくなるように設定されている。このような薄肉金属板は、例えば、特開平 11-167927 号公報に示されているように、半抜きプレス加工手段にて形成される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、当該薄肉金属板においては、上記した圧縮成形手段による場合には、極薄い肉厚に起因して割れが発生しやすく、また、成形後の反力により板全体が反ったり、各凸部の肩部や基部にだれが発生しやすく、設定された的確な製品を歩留まりよく成形することは容易ではない。また、上記した半抜きプレス加工手段による場合には、使用する型構造が複雑にならざるを得ない。従って、本発明の目的は、かかる問題に対処することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、表面に多数の凸部を有する薄肉金属板およびその製造方法に関するものであり、本発明に係る薄肉金属板は表面に多数の凸部を有する薄肉金属板であって、前記凸部は、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて薄肉金属板を挾持して、同薄肉金属板と前記雄型の窪み部間に液圧を介在させた状態で圧縮成形することにより形成されていることを特徴とするものである。

【0005】本発明に係る薄肉金属板においては、金属

板の肉厚が0.5mm以下であって、前記各凸部の直径を2~3mm、高さを0.4~0.6mm、ピッチ間隔を2~5mmとすることができる。

【0006】また、本発明に係る製造方法は、本発明に係る薄肉金属板を製造する方法であって、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて圧縮成形して製造する製造方法である。

【0007】しかして、本発明に係る第1の製造方法は、前記雄型を下型として採用するとともに前記雌型を上型として採用して、雄型である前記下型の窪み部に液体を満たした状態で空気が入らないように薄肉金属板を同下型の上端部に載置する第1の工程と、雌型である前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて前記下型に載置した薄肉金属板の縁部を同下型の上端部の縁部とともに挟持する第2の工程と、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を高圧に維持した状態で前記上型を前記下型に対して相対的に下降して前記下型の窪み部に下死点より所定量手前まで挿入する第3の工程と、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を抜いた状態で前記上型をさらに相対的に下降して前記下型の窪み部に下死点近傍まで挿入する第4の工程を備えていることを特徴とするものである。

【0008】当該製造方法においては、前記第3の工程では前記上型を下死点より手前1mm近傍まで前記下型に挿入し、前記第4の工程では前記上型を下死点より手前0.5mm近傍まで前記下型に挿入する態様とすることができる。

【0009】また、本発明に係る第2の製造方法は、前記雄型を上型として採用するとともに前記雌型を下型として採用して、薄肉金属板を雌型である前記下型の上端部に載置する第1の工程と、雄型である前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて前記下型に載置した薄肉金属板の縁部を同下型の上端部の縁部とで挟持するとともに前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間に空気が入らないように液体を満たす第2の工程と、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を高圧に維持した状態で前記下型を前記上型に対して相対的に上昇して前記上型の窪み部に上死点より所定量手前まで挿入する第3の工程と、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を抜いた状態で前記下型をさらに相対的に上昇して前記上型の窪み部に上死点近傍まで挿入する第4の工程を備えていることを特徴とするものである。

【0010】当該製造方法においては、前記第3の工程では前記下型を上死点より手前1mm近傍まで前記上型の窪み部に挿入し、前記第4の工程では前記下型を上死点より手前0.5mm近傍まで前記上型の窪み部に挿入する態様とすることができる。

【0011】

【発明の作用・効果】本発明に係る多数の凸部を有する

薄肉金属板は、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて薄肉金属板を挟持して、同薄肉金属板と前記雄型の窪み部間に液圧を介在させた状態で圧縮成形することにより形成されているものである。

【0012】このため、薄肉金属板の圧縮成形では、両型の両型面が最小間隔（下死点）に達する前に複数段階で漸次多数の凸部を成形することができ、両型の型面をいっきに最小間隔（下死点）まで閉じる圧縮成形に起因する割れ、反り、各凸部の肩部や基部におけるだれ等の発生を解消することができる。また、半抜きプレス加工手段を採る場合に比較して、型構造は簡単な構造のものでよい。

【0013】本発明に係る多数の凸部を有する薄肉金属板は、割れ、反り、各凸部の肩部や基部にだれがない設定された通りの的確な製品であって、例えば、燃料ガスと酸化剤ガスを反応ガスとする燃料電池を構成するセバレータとして好適に採用することができる。かかるセバレータは、軽量であることは勿論のこと、各凸部の肩部や基部にだれがないことから、燃料電池を構成する電極との接触面積、ガス流路の断面積を広く確保することができるという大きな利点がある。このような薄肉金属板は、本発明に係る第1、第2の製造方法により容易に効率よく製造することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照して説明する。図1~図5は、本発明の一例に係る表面に多数の凸部を有する薄肉金属板を製造する第1の製造方法の各工程を示すもので、当該製造方法により、図5に示す薄肉金属板10が製造される。

【0015】当該薄肉金属板10は、金属板本体11の表面に多数の凸部12を有するもので、金属板本体11の肉厚は0.5mm以下であって、各凸部12は直径が2~3mm、高さが0.4~0.6mmの円柱状のものであり、そのピッチ間隔は2~5mmである。また、各凸部12は、その先端部から基端部に向かってわずかに拡開するテーパー状を呈している。当該薄肉金属板10は、割れや反りがなく、かつ、各凸部12の肩部や基部にだれがない特性を有しているもので、ステンレス（SUS316L）を成形材料としているが、他に、他の鋼板（SCP、SHP）、アルミ板、銅板等を成形材料とすることができる。

【0016】当該薄肉金属板10は、図1~図5に示す第1プレス成形機20を使用して、第1の工程~第5の工程を経て製造される。これらの工程を有する製造方法は、本発明に係る第1の製造方法であり、プレス成形機20は、雄型である下型21および雌型である上型22を備えるもので、下型21はプレスヘッド23上に取付けられており、かつ、上型22はインナースライダー24の下面に取付けられている。また、当該プレス成形機

10

20

30

40

50

20は、上型22の外周にブランクホルダー25を備え
るとともに、インナースライダー24の外周にアウト
スライダー26を備えている。アウトスライダー26
は昇降可能に構成されていて、ブランクホルダー25を
昇降すべく機能する。また、インナースライダー24は
昇降可能に構成されていて、上型22を昇降すべく機能
する。

【0017】下型21は、型本体21aの中央部に上方
に開口する窪み部21bを備え、窪み部21bの底部に
多数の凸部21cを備えている。下型21には液圧発生
機構27が連結されていて、液圧導入管路27aが下型
21の窪み部21bの底部にて開口している。下型21
において、窪み部21bは上型22が丁度挿入できる大
きさに形成されているとともに、上端縁部21dはブラン
クホルダー25が対向するように位置している。上端
縁部21dは、その上面に薄肉金属板10の成形材料で
ある薄肉のステンレス板Aが載置し得るように構成され
ている。上型22は、型本体22aに下面に多数の凹部
22bを備えているもので、インナースライダー24の
下降動作により、下型21の窪み部21bに挿入可能に
なっている。上型22の各凹部22bは、下型21の各
凸部21cに対向している。

【0018】当該製造方法においては、薄肉金属板10
の成形材料として厚み0.2mmのステンレス板(SU
S316L)Aを採用して、外径2.3mm、高さ0.
5mm、ピッチ間隔2.6~3.0mmの多数の凸部を
有する薄肉金属板を製造の対象とするもので、図1に示
す第1の工程から図5に示す第5の工程を経て製造され
る。

【0019】これらの工程を有する製造方法は、本発明
に係る第1の製造方法であり、図1に示す第1の工程で
は、下型21の窪み部21bに液圧発生機構27から油
等の液体を供給して、液面が下型21の上端縁部21d
に達するまで満たし、この状態の下型21の上端縁部2
1dにステンレス板Aを載置する。この場合、充填した
液体の液面とステンレス板A間に空気が入らないよう
にするとともに、液体中に空気が気泡として混入しない
ようにすることが重要であり、このため、予めステンレ
ス板Aの裏面に液体を塗布しておくことが好ましい。

【0020】図2に示す第2の工程では、アウトスラ
イダー25を下降して上型22の外周に位置するブラン
クホルダー25を下降させ、下型21に載置したステン
レス板Aの縁部を下型21の上端部21dとともに挟持
する。この時点でのステンレス板Aに対する圧縮圧は、
約140kgf/cm²である。

【0021】図3に示す第3の工程では、下型21の窪
み部21bとステンレス板A間の液圧を高圧に維持した
状態でインナースライダー24を下降して上型22を下
降させ、上型22を下型21の窪み部21bに下死点よ
り所定量手前まで挿入する。この場合の液圧は、液圧発

生機構27により2000kgf/cm²程度に維持す
る。また、下死点とは、上型22が完全に下降した時点
をいい、当該製造方法では、下型21の凸部21cと上
型22の凹部22b間の間隔(両型面間隔)がステンレ
ス板Aの厚み量(0.2mm)に達した時点を用いる。こ
の時点での上型22を下型21の窪み部21bへの挿入
は、両型面間隔が1.2mm程度であることが好まし
い。これにより、成形材料であるステンレス板Aには、
同図(b)に示す凸部12aが多数形成される。

【0022】図4に示す第4の工程では、下型21の窪
み部21bとステンレス板A間の液圧を抜いた状態でイン
ナースライダー24を下降して上型22を下降させ、
上型22を下型21の窪み部21bに下死点の近傍まで
挿入する。この時点での上型22の下型21の窪み部2
1bへの挿入は、両型面間隔が0.5mm程度である
ことが好ましい。この場合の液圧はほぼ零であるが、
成形材料であるステンレス板Aは、下型21の凸部21
cと上型22の凹部22b間に液体が介在した状態で両
型21、22により圧縮成形され、これにより、成形材
料であるステンレス板Aには、同図(b)に示す凸部1
2bが多数形成される。凸部12bは、図3の(b)に
示す凸部12aが再度圧縮成形されたもので、薄肉金属
板10の各凸部12に極めて近似する形状のものであ
る。

【0023】図5に示す第5の工程では、下型21の窪
み部21bとステンレス板A間の液体を抜いた状態でイン
ナースライダー24を下降して上型22を下降させ、
上型22を下型21の窪み部21bに下死点まで挿入す
る。これにより、成形材料であるステンレス板Aに形成
されている凸部12bは再度圧縮成形されて、同図
(b)に示す凸部12に変形される。すなわち、成形材
料であるステンレス板Aに多数の凸部12が形成され
て、薄肉金属板12が完成する。

【0024】当該製造方法においては、成形材料である
ステンレス板Aを両型21、22を使用して圧縮成形す
るものであるが、両型21、22の型面間に液圧を介在
させて圧縮成形するものであることから、さらには、両
型21、22の型面間に液圧を変更した状態で段階的に
漸次圧縮成形するものであることから、割れ、反り、各
凸部の肩部や基部におけるだれ等の発生を防止すること
ができる。すなわち、当該製造方法によれば、成形材料
であるステンレス板Aに割れや反りを生じさせることなく
薄肉金属板10を製造することができ、この場合、各
凸部12の肩部や基部にだれを生じさせることがない。

【0025】各セパレータ13、14については、図6
~図10に示す第2プレス機20Aを使用して、第1の
工程~第5の工程を経て製造することもできる。これら
の工程を有する製造方法も、本発明に係る第1の製造方
法であり、プレス成形機20Aは構造的には、雄型であ
る下型28のみが第1プレス機20の下型21とは相違

する。下型28は、下型ダイ28aと可動型28bを備えている。可動型28bは多数の柱状部28cを備えているもので、下型ダイ28aの底部から貫通孔に摺動可能に嵌合して、各柱状部28cの頂部が下型ダイ28aの窪み部28dの底部に臨んでいる。可動型28bは、油圧シリンダ28eの作動により、下型ダイ28aに対して所定量昇降可能であり、上昇時には、各柱状部28cの頂部が下型ダイ28aの窪み部28dの底部から所定量突出して、第1プレス機20を構成する下型21の各凸部21cと同様に機能する。

【0026】図9および図10に示す下型28は、可動型28bが所定量上昇して、各柱状部28cの頂部を下型ダイ28aの窪み部28dの底部から所定量突出させた状態を示すもので、各柱状部28cはこの状態で、第1プレス機20を構成する下型21の各凸部21cと同様に機能する。当該製造方法において下死点とは、上型22が完全に下降した時点进行うが、下型28の各柱状部28cの頂部が下型ダイ28aの窪み部28dの底部から所定量突出した状態における頂部の上端面と上型22の凹部22b間の間隔(両型面間隔)がステンレス板Aの厚み量(0.2mm)に達した時点进行う。

【0027】なお、その他の構成部材は、第1プレス機20と同様に、上型22、プレスヘッド23、インナースライダー24、ブランクホルダー25、アウトスライダー26、および液圧発生機構27を備えている。

【0028】これらの工程を有する製造方法も、本発明に係る第1の製造方法であり、図6に示す第1の工程では、下型28の窪み部28dに液圧発生機構27から油等の液体を供給して、液面が下型28の上端縁部28fに達するまで満たし、この状態の下型28の上端縁部28fにステンレス板Aを載置する。この場合、充填した液体の液面とステンレス板A間に空気が入らないように、かつ、液体中の空気が混入することが無いようにすることが重要であり、このため、予めステンレス板Aの裏面に液体を塗布しておくことが好ましい。

【0029】図7に示す第2の工程では、アウトスライダー25を下降して上型22の外周に位置するブランクホルダー25を下降させ、下型28に載置したステンレス板Aの縁部を下型28の上端縁部28fとともに挟持する。この時点でのステンレス板Aに対する圧縮圧は、約140kgf/cm²である。

【0030】図8に示す第3の工程では、下型28の窪み部28dとステンレス板A間の液圧を高圧に維持した状態でインナースライダー24を下降して上型22を下降させ、上型22を下型28の窪み部28dに下死点より所定量手前まで挿入する。この場合の液圧は、液圧発生機構27により2000kgf/cm²程度に維持する。この時点での上型22の下型28の窪み部28dへの挿入は、両型面間隔が1.2mm程度であることが好ましい。これにより、成形材料であるステンレス板Aに

は、同図(b)に示す凸部12aが多数成形される。

【0031】図9に示す第4の工程では、下型28の窪み部28dとステンレス板A間の液圧を抜いた状態で可動型28bを所定量上昇させて、可動型28bの各柱状部28cの頂部を窪み部28dから所定量突出させる。この時点での上型22の下型28の窪み部28dに対する相対的な挿入は、両型面間隔が0.5mm程度であることが好ましい。この場合の液圧はほぼ零であるが、成形材料であるステンレス板Aは、下型28の柱状部28cの頂部と上型22の凹部22b間に液体が介在した状態で両型28, 22により圧縮成形され、これにより、成形材料であるステンレス板Aには、同図(b)に示す凸部12bが多数成形される。凸部12bは、図8の(b)に示す凸部12aが再度圧縮成形されたもので、薄肉金属板10の各凸部12に極めて近似する形状のものである。

【0032】図10に示す第5の工程では、下型28の窪み部28dとステンレス板A間の液体を抜いた状態でインナースライダー24を下降して上型22を下降させ、上型22を下型28の窪み部28dに下死点まで挿入する。これにより、成形材料であるステンレス板Aに形成されている凸部12bは再度圧縮成形されて、同図(b)に示す凸部12に変形される。すなわち、成形材料であるステンレス板Aに多数の凸部12が形成されて、薄肉金属板10が完成する。

【0033】当該製造方法においても、両型28, 22の型面間に液圧を介在させて圧縮成形するものであることから、さらには、両型28, 22の型面間に液圧を変更した状態で段階的に漸次圧縮成形するものであることから、割れ、反り、各凸部の肩部や基部におけるだれ等の発生を防止することができる。すなわち、当該製造方法によれば、成形材料であるステンレス板Aに割れや反りを生じさせることなく薄肉金属板10を製造することができ、この場合、各凸部12の肩部や基部にだれを生じさせることはない。

【0034】本発明に係る製造方法では、本発明に係る第1の製造方法で採用している第1プレス機20および第2プレス機20Aにおける下型21, 28を上型とするともに上型22を下型に変更して、本発明に係る第2の製造方法を構成することができる。この場合には、液体は上型の窪み部と成形材料間の空間部に供給されることになるため、成形材料を上下両型にて挟持した状態で同空間部に液体を供給することになり、また、液体を供給する際には、同空間部からの空気抜きが必要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例に係る薄肉金属板の製造方法における第1の工程を示す工程図である。

【図2】同製造方法における第2の工程を示す工程図である。

【図3】同製造方法における第3の工程を示す工程図(a)、およびその部分拡大断面図(b)である。

【図4】同製造方法における第4の工程を示す工程図(a)、およびその部分拡大断面図(b)である。

【図5】同製造方法における第5の工程を示す工程図(a)、およびその部分拡大断面図(b)である。

【図6】同薄肉金属板の他の製造方法における第1の工程を示す工程図である。

【図7】同製造方法における第2の工程を示す工程図である。

【図8】同製造方法における第3の工程を示す工程図(a)、およびその部分拡大断面図(b)である。

【図9】同製造方法における第4の工程を示す工程図(a)、およびその部分拡大断面図(b)である。

*【図10】同製造方法における第5の工程を示す工程図(a)、およびその部分拡大断面図(b)である。

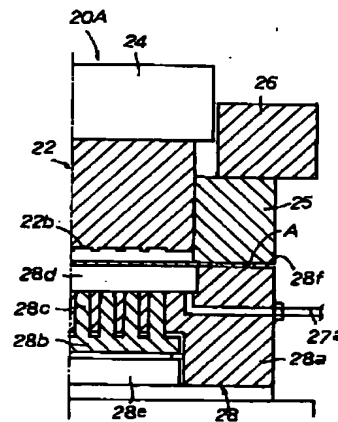
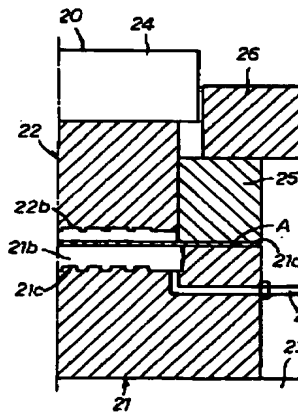
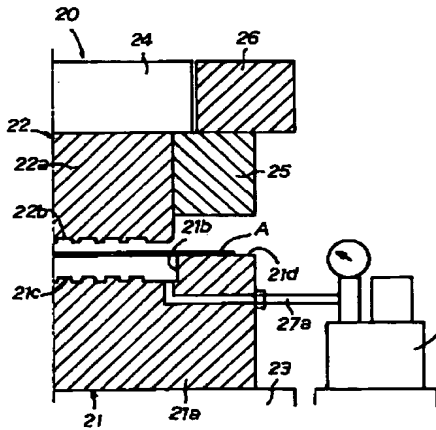
【符号の説明】

10…薄肉金属板、11…金属板本体、12、12a、12b…凸部、20…第1プレス成形機、20A…第2プレス成形機、21…下型、21a…型本体、21b…窪み部、21c…凸部、21d…上端縁部、22…上型、22a…型本体、22b…凹部、23…プレスヘッド、24…インナースライダー、25…ブランクホルダー、26…アウトスライダー、27…液圧発生機構、27a…液圧導入管路、28…下型、28a…下型ダイ、28b…可動型、28c…柱状部、28d…窪み部、28e…油圧シリンダ、28f…上端縁部、A…ステンレス板。

【図1】

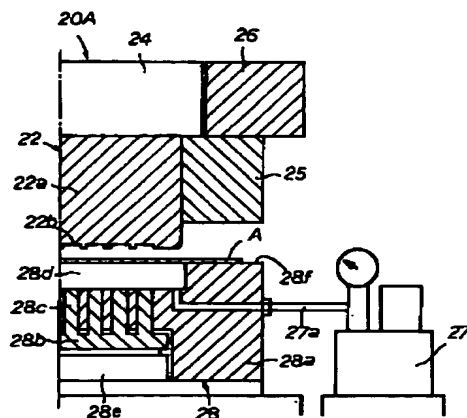
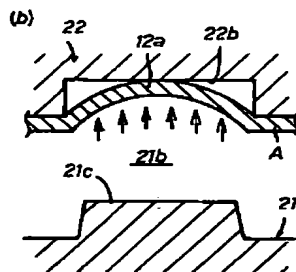
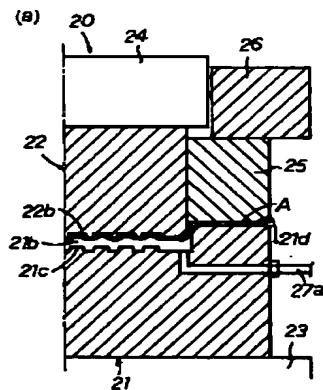
【図2】

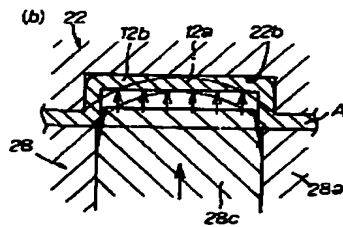
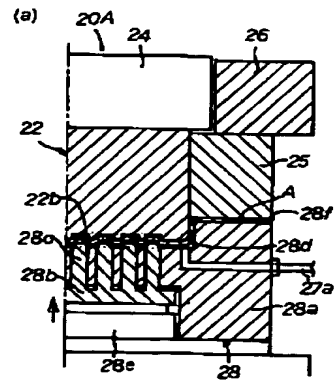
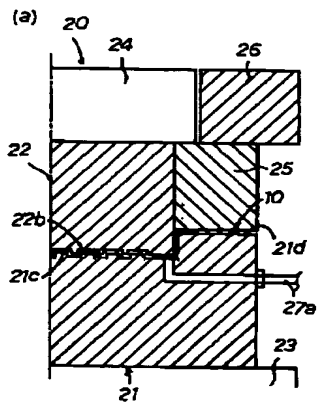
【図7】



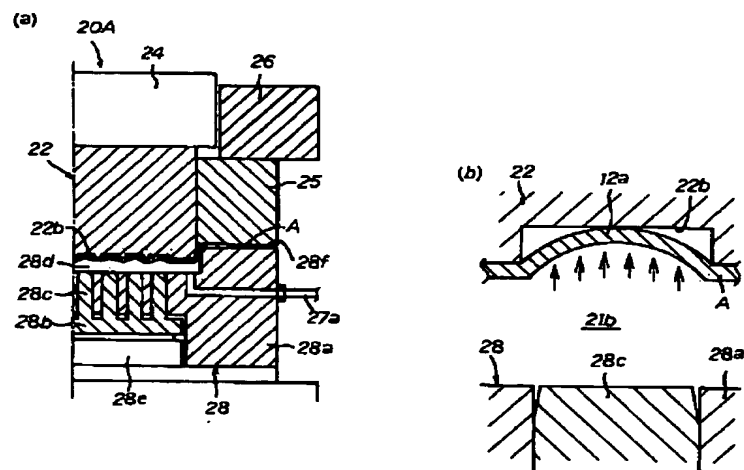
【図3】

【図6】

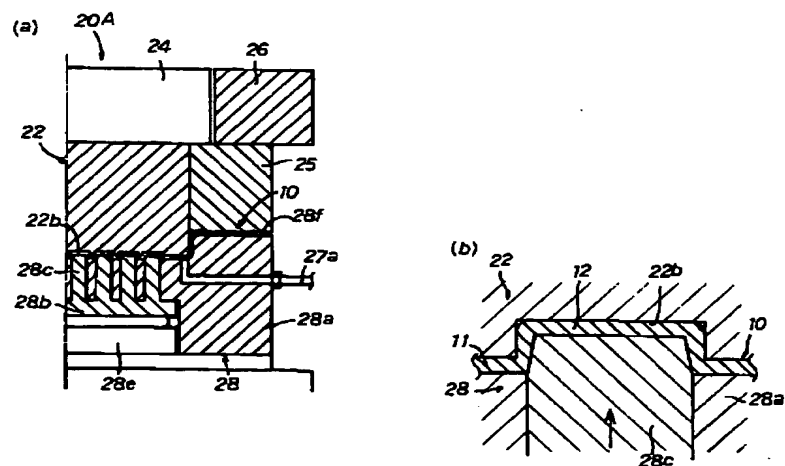




【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 剛
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 八神 裕一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 2 区分
 【発行日】平成 14 年 6 月 25 日 (2002. 6. 25)

【公開番号】特開 2001-259752 (P2001-259752A)
 【公開日】平成 13 年 9 月 25 日 (2001. 9. 25)
 【年通号数】公開特許公報 13-2598
 【出願番号】特願 2000-82460 (P2000-82460)
 【国際特許分類第 7 版】

B21D 26/02
 22/02
 24/04
 37/10

【F I】

B21D 26/02 A
 22/02 B
 24/04 Z
 37/10

【手続補正書】

【提出日】平成 14 年 3 月 29 日 (2002. 3. 29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】表面に多数の凸部を有する薄肉金属板であって、前記凸部は、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて薄肉金属板を挾持して、同薄肉金属板と前記雄型の窪み部間に液圧を介在させた状態で圧縮成形して形成されていることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板。

【請求項 2】請求項 1 に記載の薄肉金属板において、金属板の肉厚は 0.5 mm 以下であり、前記各凸部は直径が 2～3 mm、高さが 0.4～0.6 mm、ピッチ間隔が 2～5 mm であることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の表面に多数の凸部を有する薄肉金属板を、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて圧縮成形して製造する製造方法であり、前記雄型を下型として採用するとともに前記雌型を上型として採用して、雄型である前記下型の窪み部に液体を満した状態で空気が入らないように薄肉金属板を下型の上端部に載置する第 1 の工程と、雌型である前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて前記下型に載置した薄肉金属板の縁部を下型の上端縁部と

もに挾持する第 2 の工程と、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を高圧に維持した状態で前記上型を前記下型に対して相対的に下降して前記下型の窪み部に下死点より所定量手前まで挿入する第 3 の工程と、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を抜いた状態で前記上型をさらに相対的に下降して前記下型の窪み部に下死点近傍まで挿入する第 4 の工程を備えていることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【請求項 4】請求項 3 に記載の薄肉金属板の製造方法であり、当該製造方法は、前記上型を前記下型の窪み部に下死点まで挿入する第 5 の工程を備え、前記第 4 の工程では、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間に液体が介在している状態で前記上型を相対的に下降させ、前記第 5 の工程では、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液体を抜いた状態で前記上型を相対的に下降させることを特徴とする薄肉金属板の製造方法。

【請求項 5】請求項 3 または 4 に記載の製造方法において、前記第 3 の工程では前記上型を下死点より手前 1 mm 近傍まで前記下型の窪み部に挿入し、前記第 4 の工程では前記上型を下死点より手前 0.5 mm 近傍まで前記下型の窪み部に挿入することを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【請求項 6】請求項 1 または 2 に記載の表面に多数の凸部を有する薄肉金属板を、表面に多数の凹部を有する雌型と同雌型が挿入される窪み部の底部に多数の凸部を有する雄型間にて圧縮成形して製造する製造方法であり、前記雄型を上型として採用するとともに前記雌型を下型として採用して、薄肉金属板を雌型である前記下型の上端部に載置する第 1 の工程と、雄型である前記上型の外

周に位置するブランクホルダを下降させて前記下型に載置した薄肉金属板の縁部を同下型の上端縁部とで挟持するとともに前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間に空気が入らないように液体を満たす第2の工程と、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を高圧に維持した状態で前記下型を前記上型に対して相対的に上昇して前記上型の窪み部に上死点より所定量手前まで挿入する第3の工程と、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液圧を抜いた状態で前記下型をさらに相対的に上昇して前記上型の窪み部に上死点近傍まで挿入する第4の工程を備えていることを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【請求項7】請求項6に記載の薄肉金属板の製造方法であり、当該製造方法は、前記下型を前記上型の窪み部に上死点まで挿入する第5の工程を備え、前記第4の工程では、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間に液体が介在している状態で前記下型を相対的に上昇させ、前記第5の工程では、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液体を抜いた状態で前記下型を相対的に上昇させることを特徴とする薄肉金属板の製造方法。

【請求項8】請求項6または7に記載の製造方法において、前記第3の工程では前記下型を上死点より手前1mm近傍まで前記上型の窪み部に挿入し、前記第4の工程では前記下型を上死点より手前0.5mm近傍まで前記上型の窪み部に挿入することを特徴とする表面に多数の凸部を有する薄肉金属板の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】当該製造方法においては、前記上型を前記下型の窪み部に下死点まで挿入する第5の工程を備え、前記第4の工程では、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間に液体が介在している状態で前記上型を相対的に下降させ、前記第5の工程では、前記下型の窪み部と前記薄肉金属板間の液体を抜いた状態で前記上型を相対的に下降させる構成とすることができる。また、当該製造方法においては、前記第3の工程では前記上型を下死点より手前1mm近傍まで前記下型に挿入し、前記第4の工程では前記上型を下死点より手前0.5mm近傍まで前記下型に挿入する態様とすることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】当該製造方法においては、前記下型を前記上型の窪み部に上死点まで挿入する第5の工程を備え、前記第4の工程では、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間に液体が介在している状態で前記下型を相対的に上昇させ、前記第5の工程では、前記上型の窪み部と前記薄肉金属板間の液体を抜いた状態で前記下型を相対的に上昇させる構成とすることができる。また、当該製造方法では、前記第3の工程では前記下型を上死点より手前1mm近傍まで前記上型の窪み部に挿入し、前記第4の工程では前記下型を上死点より手前0.5mm近傍まで前記上型の窪み部に挿入する態様とすることができる。